

Aus der psychiatrischen Universitätspoliklinik für Kinder und Jugendliche, Basel

Direktor: Prof. John E. Staehelin

Arbeit unter Leitung von P.D. Dr. C. Haffter

Methodische und statistische Untersuchungen zum Problem der Lateralisation

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von

Anneliese Leiser-Eggert aus Berlin (staatenlos)

Basel, 1954

Von der medizinischen Fakultät, Basel, genehmigt auf Antrag
von Prof. John E. Staehelin.

Tag der Promotion: 22. Januar 1954.



Erscheint in
„Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie“, Jahrgang II, Heft 2.
Göttingen 1954

(Aus der psychiatrischen Universitätspoliklinik für Kinder und Jugendliche, Basel;
Direktor: Prof. John E. Staehelin; Arbeit unter Leitung von P. D. Dr. C. Haffter)

METHODISCHE UND STATISTISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUM PROBLEM DER LATERALISATION

Anneliese Leiser-Eggert

Einleitung: Problemstellung

Die umfangreiche Literatur zum Thema der Rechts-Links-Lateralisation oder der Rechts-Links-Händigkeit gibt ein deutliches Bild davon, wie lange und wie intensiv schon in vielen Ländern dies Gebiet durchforscht worden ist. So gibt es kaum irgendeinen Zusammenhang zwischen psychischen oder körperlichen Phänomenen und Lateralisationsproblemen, der nicht schon postuliert und untersucht worden wäre. Allerdings sind diese Forschungsergebnisse oft noch widersprechend oder statistisch ungesichert. Vor allem sind die Angaben über die normale Verteilung der Rechts- und Linkshändigkeit in der Bevölkerung außerordentlich verschieden, also die Zahlen, auf welche sich alle Vergleiche beziehen und welche die Grundlage dieses Forschungszweiges bilden sollten. Es ist darum wissenschaftlich betrachtet wohl kein überflüssiges Unternehmen, zu der Vielzahl der statistischen Untersuchungen eine weitere hinzuzufügen, die sich ganz besonders mit diesen Grundwerten befaßt.

Aber auch gewisse soziale Probleme verlangen nach einer solchen grundsätzlichen Klärung. Immer wieder treffen wir Bestrebungen, welche Toleranz für die linkslateralisierten Menschen fordern, also z. B. die Erlaubnis, im Schulunterricht linkshändige Kinder mit der linken Hand schreiben zu lassen. Eine Entscheidung über die Bedeutung solcher Forderungen muß sich auf die Kenntnis der Häufigkeit des Linkshändertums in der Bevölkerung stützen.

Man neigt noch vielfach zu der Ansicht, die Schwierigkeiten im späteren Leben linkshändiger Kinder seien derartig groß, daß es besser wäre, sie lernten beizeiten, sich auf ihre rechte Hand umzustellen. Andererseits werden immer wieder Beobachtungen über psychische Hemmungserscheinungen und Schäden im Zusammenhang mit der Umstellung von der linken auf die rechte Hand veröffentlicht, so daß sich die Frage aufdrängt, ob die Gefahren bei der Umschulung nicht bedeutsamer seien als die Schwierigkeiten, denen ein Linkshänder etwa

später im Berufsleben ausgesetzt ist. Auch hier muß eine gutfundierte Statistik zur Beurteilung herangezogen werden können.

Auf jeden Fall aber muß die starre Haltung überwunden werden, mit der man im Volke immer noch der Linkshändigkeit entgegentritt und die deutlich aus den Worten einer Lehrerin spricht, deren Klasse ich ebenfalls zu untersuchen hatte: „Sollen wir nun den Kindern erlauben, mit der linken Hand zu schreiben? Hoffentlich muß ich diesen Tag nicht mehr erleben.“ Als Gegenstück hierzu möchte ich den amerikanischen Kinderarzt Spock (13) aus einem Büchlein über Kindererziehung für Laien zitieren:

„Ein Kind ist ausgesprochen einhändig, ein anderes weniger. Manche Fachleute glauben, wenn ein Kind niemals sicher erkenne, welches seine dominierende Hand sei, oder wenn es dadurch verwirrt würde, daß man versucht, seine Seitigkeit zu ändern, dann bestehe die Gefahr, es könne später Schwierigkeiten haben, sprechen, lesen und schreiben zu lernen . . . Viele Eltern haben gehört, daß es gefährlich sei, ein stark links begabtes Kind umzustimmen . . . aber es ist ebenso wichtig, auch ein schwach links veranlagtes Kind gewähren zu lassen, oder vielleicht sogar noch wichtiger. Wenn schon zu Beginn Unsicherheit besteht, so ist es um so leichter zu verwirren.“

Diese Bemerkung scheint mir besonders deshalb bedeutsam, weil sie auch den nur schwach links Begabten beachtet, einen Typus, den man bei uns kaum findet, weil er sich zum Stolz seiner Eltern und Erzieher vollständig auf die rechte Hand umgestellt hat, den man aber bei bestimmten Testaufgaben in seiner Eigenart wieder entdecken kann, wie später gezeigt werden soll.

Literatur über Linkshänder-Statistiken

Bevor ich meine eigenen Untersuchungsergebnisse darstelle, will ich einen kurzen Überblick darüber geben, was sich in der Literatur an statistischen Angaben über die Häufigkeit der Linkshändigkeit in den verschiedenen Ländern findet. Diese und kurze Hinweise auf die jeweils verwendeten Testmethoden sollen als einziges aus der so reichen Literatur über das Gebiet herausgegriffen werden, und nicht einmal diese Zitierungen erheben Anspruch auf Vollständigkeit.

1911 fand Stier in Jena bei Kindern 5—8% Linkshänder. Schaefer fand in den Berliner Grundschulen eine Verbreitung der Linkshändigkeit von 4,6%. Ähnliche Zahlen werden von Lombroso (4%), Ogle (4,25%) angegeben, während Hyrtl und Liersch nur 2% fanden. Diese Zahlen entnehme ich der Dissertation von Schlager (12).

Schlager selbst fand in Freiburg i. Br. 1940 bei sehr eingehender Untersuchung von 2981 Normalschülern 15% linkshändige Knaben gegenüber nur 9% Mädchen, mit folgender Altersverteilung:

6— 7 J.	Knaben	18%	Mädchen	14%
7— 8 J.		16%		7%
13—14 J.		12%		9%
14—15 J.		10%		5%

In Hilfsschulen fand er unter 108 Kindern 19% der Knaben und 10% der Mädchen linkshändig, also etwas höhere Zahlen, insbesondere, da es sich bei diesen Schülern nur um solche von mehr als 8 Jahren handelte. Besonders hoch waren die Zahlen der Linkshänder in der Sprachheilschule, mit 20% Knaben und 18% Mädchen unter 105 Kindern.

Die Ergebnisse wurden mit den folgenden Testaufgaben gewonnen: Ballwerfen, Anzünden eines Zündholzes, Aufeinandersetzen kleinster quadratischer Steinchen und Befragung über die Anamnese im Beisein der Mütter.

Steiner (14) fand bei Normalschulkindern 10% Linkshänder, Maria Schiller (10) bei der Untersuchung von etwa 10000 Stuttgarter Schulkindern 10,08% Knaben und 6,63% Mädchen linkshändig.

Im sportmedizinischen Institut der Universität Hamburg ließ Knoll (6) an 5400 Sportleuten Untersuchungen über Rechts- und Linkshändigkeit und -Füßigkeit durchführen, über welche er in der Zeitschrift „Der Psychologe“ berichtet.

Als Testübungen führt er an, neben der Befragung über Bevorzugung einer Hand bei täglichen Verrichtungen: Händeklatschen, Nadel einfädeln, Brot schneiden, Schuhe putzen, Ball werfen, Karten mischen und austeilen, Gebrauch von Messer und Löffel und den Abwehrtest (Ohrfeige).

Die Dominanz der Beine wurde durch Weitsprung ermittelt.

Es ergaben sich bei den Männern 8%, bei den Frauen nur 4% Linkser; $\frac{1}{3}$ aller untersuchten Personen zeigte gekreuzte Dominanz von Hand und Fuß (rechte Hand und linker Fuß und vice versa), $\frac{2}{3}$ zeigten die Dominanz auf der gleichen Seite.

In der gleichen Arbeit erwähnt Knoll noch, daß die Dominanz einer Seite etwa im 7. Lebensmonat ersichtlich würde, etwa bis zum Schulbeginn die gleiche Häufigkeit in der Bevölkerung habe, bis zur

Pubertät abnehme, dann aber wieder etwas zunehme, was er mit der zunehmenden Festigung der Eigenpersönlichkeit gegenüber fremden Einflüssen in Zusammenhang bringt. Das Auftreten der gesicherten Präferenz einer Hand zwischen dem 5. und 9. Lebensmonat wurde auch von Lesné und Peycelon (8) festgestellt.

Eugen Schkoelziger (11), welcher ein leidenschaftlicher Befürworter der Toleranz gegenüber Linkshändern in der Schule ist und die Schädigung der Menschen durch zwangsweise Umstimmung mit drastischen Beispielen zu belegen weiß, zitiert in seiner Veröffentlichung Paul Sarasin, welcher aufgrund von Werkzeugfunden festgestellt hat, daß in der Steinzeit noch ebenso viele Linkshänder wie Rechtshänder lebten. In der Literatur fand er Angaben von 2—25% Linksbegabung in der Bevölkerung, er selbst will in seiner Schulpraxis bis zu 40% Linkshänder gesehen haben.

Robert N. Braun (2) erwähnt, daß die Eingeborenen von Celebes überwiegend Linkshänder seien.

Zur Diagnose der Linkshändigkeit gibt er die folgenden Methoden an: 1. Messungen, 2. Geschicklichkeitsübungen wie Nagel einschlagen, Zielwurf, Geld zählen, 3. Kraftübungen wie Heben, Flasche entkorken, Widerstand überwinden etc.

Bei 50—100% aller Linkshänder findet er die „spontane Spiegelschrift“, die auch von M. Schiller beobachtet wurde.

Nur 50% der Linkshänder zeigen nach seinen Untersuchungen auch Linksfüßigkeit. Er findet, daß es bis jetzt keine Methode gibt, die eindeutigen Linkser vollständig zu erfassen. Ebenso wenig aber sei es möglich, die entsprechenden eindeutigen Rechtser zu finden, da man mit den Rechtsern auch alle schwachen und die meisten mittelstarken umgestellten Linkser mit erfasse.

Als neue Untersuchungsmethode gibt er an, die Behaarung der Mittelphalangen an beiden Händen zu zählen, es ergäben sich dabei für angeborene Rechts- und Linkshänder typische Unterschiede.

In der Arbeit von Schachter und Cotte (9) finden sich Literaturangaben über die verschiedensten Linkshänderstatistiken, deren Prozentzahlen von 2—10 schwanken. Meist wird festgestellt, daß die Linkser beim männlichen Geschlecht überwiegen.

Eigene statistische Untersuchungen veröffentlicht Subirana, Barcelona (16) in seiner umfassenden Arbeit „La Droiterie“, aus welcher ich nur wenige Abschnitte erwähnen will. Subirana vertritt die Ansicht, die ausgesprochenen Rechts- und Linkshänder seien die extremen Pole in der Bevölkerung, welche hauptsächlich aus Über-

gangstypen von rechts nach links in verschieden starkem Ausmaße bestehe.

Zur Untersuchung kamen bei ihm Auge, Hand und Fuß unter Verwendung der folgenden Testaufgaben, welche von uns größtenteils übernommen wurden:

A. Auge: 1. mit beiden Augen fixieren lassen und sehen, nachdem man abwechselnd das eine und das andere Auge hat schließen lassen, welches Auge wirklich fixiert, 2. Beobachtung, mit welchem Auge Prüfling durch ein Schlüsselloch schaut.

B. Hand: 1. Nadel einfädeln, 2. Faden auf Spule wickeln, 3. Zeichnen einfacher Figuren, beim Kreis beachten, in welcher Richtung er gezeichnet wird, 4. Karten austeilen, 5. Kreis ausschneiden mit einer Schere, 6. Perlen auffädeln, 7. Papier zu einer Kugel zusammenballen mit einer Hand, 8. Gordon'sche Übung (?), 9. Ball vom Tisch nehmen, 10. Ball werfen, 11. Ball fangen, 12. Messungen.

C. Fuß: 1. Hüpfen auf einem Bein, 2. Ball stoßen, 3. Messungen.

Bei der Anwendung dieser Teste kam er bei verschiedenen Untersuchungen zu verschiedenen Ergebnissen. Einmal untersuchte er 94 Kinder und fand:

R	13,8	%	(keine	Übungen mit der linken Hand ausgeführt)							
r	50	%	(0,5—2,5	„	„	„	„	„	„	„	)
rl	22,3	%	(3 —6	„	„	„	„	„	„	„	)
lr	8,5	%	(6,5—8	„	„	„	„	„	„	„	)
l	4,3	%	(8,5—11,5	„	„	„	„	„	„	„	)
L	1,05	%	(alle	„	„	„	„	„	„	„	)

Dabei fand er 45% Kreuzungen zwischen Auge und Hand und 10,6% Kreuzungen zwischen Hand und Fuß.

Später untersuchte er 222 andere Kinder und fand:

R =	5,8%	Kreuzungen zwischen Auge und Hand	45%
r =	50,9%	Hand und Fuß	18%
rl =	24,3%		
lr =	13	%	
l =	5,8%		
L =	0	%	

Vergleichende Untersuchungen von 50 Waisenkindern gegenüber 50 sozial besser gestellten ergaben:

Waisenkinder

Schulkinder aus gehobeneren
sozialen Schichten

R =	4,8	8,4
r =	49,6	54,2
rl =	23,9	25,4
lr =	14,1	10,1
l =	2,3	1,6
L =	0	0

(Diese Zahlen ergänzen sich auffälligerweise nicht zu 100%, wurden jedoch so dem Original der zitierten Arbeit entnommen.)

Schließlich zitiert Subirana noch Clarence Quinan von der Universität Californien mit seinen Untersuchungen an 2331 Studenten (1935), bei welchen 19% Linkshänder gefunden wurden.

Sehr bemerkenswert sind die Untersuchungen von Beth e (1) an Kleinkindern mit folgenden Befunden: (in %))

Alter	L	Lr	LR	Rl	R
2—4 J.	16,7	23,8	21,4	21,4	16,7
4—6 J.	17,0	1,9	5,7	24,5	51,0

zusammengefaßt:

	L	indifferent	R
2—4 J.	40,5	21,4	38,1
4—6 J.	18,9	5,7	75,4

Diese Zahlen würden besagen, daß es im Alter von 2 bis 4 Jahren noch ungefähr gleich viele Rechtshänder wie Linkshänder gibt und daß das Überwiegen der Rechtshänder erst später auftritt und somit allein auf Umwelteinflüssen beruht.

Eine andere Art der statistischen Fragestellung findet sich bei Kohlmann (7), welcher herausfinden will, wie viele Personen unter bekannten Linkern eine starke, mittlere oder schwache Linkshändigkeit besitzen.

Seine Methoden sind dabei die folgenden:

A. Befragung über Bevorzugung von Hand und Fuß, eventuell mit Demonstration.

B. Feststellung eventuell vorhandener Differenzen im Facialis.

C. Geschicklichkeits- und Kraftproben: 1. Poppelreuter'scher Kraftmesser, 2. Ring von 4 m Entfernung über eine Stange werfen, 3. Ball fangen mit einem Holzkelch, an welchem der Ball angebunden ist, 4. Schlag abpassen — mit Hammer einem Gewicht einen so dosierten Schlag versetzen, daß ein mit diesem verbundener Bleistift auf einer Trommel eine bestimmte Strecke verzeichnet, 5. Zielen mit einem Spitzhammer nach einer Scheibenmitte, 6. Karten austeilen an 4 Tischecken, 7. Drahtlabyrinth (Rupp) — ein Scheibchen ist über einen in verschiedene Richtungen gebogenen Draht zu ziehen, 8. Miniaturlabyrinth — das gleiche, nur für feinste Fingerbewegungen geschaffen, 9. Igel (Blumenfeld) — Nägel durch größere Löcher einer Metallkuppel in kleinere Löcher einer Säule innerhalb der Kuppel einstecken, 10. in eine Metallplatte feinste Stiftchen einfügen, 11. Flechten (Poppelreuter) — Papierstreifen durch Löcher in einem Pappstreifen durchziehen, 12. kompliziert verschlungene Linien nachziehen, 13. Wabenmuster fortsetzen, 14. Sternfigur in einem Spiegel nachzeichnen, 15. den gleichen Buchstaben zusammenhängend mehrmals hintereinander schreiben. Sämtliche Proben sind mit der rechten und linken Hand auszuführen, unter Beachtung von Unterschieden in der Qualität der Ausführung und der dafür benötigten Zeit.

Kohlmann konnte mit dieser Methode eine ausgesprochene und mittelstarke Linkshändigkeit, sowie Beidhändigkeit feststellen. Er empfiehlt, ausgesprochene und mittelstarke Linkshänder von der Umschulung auf die rechte Hand zu befreien, weil sonst motorische Verkrampfung und Unsicherheit, Neigung zu Unfällen, Sprachstörungen und allgemeiner Abfall der Leistungsfähigkeit auftreten könnten. Weiter fand er, daß die Umstellung auf Kleinbewegungen besser gelinge als die auf Großbewegungen.

Nur mit der Frage nach der Häufigkeit von gekreuzten Lateralisationen befassen sich die Arbeiten von Eyre, Cornell, Dart und Turner (3). Auch diese Untersucher vertreten die Anschauung, daß es innerhalb einer Bevölkerung alle graduellen Unterschiede zwischen Rechts- und Links-Lateralisierten gibt, und daß die eigentliche Rechts- und Linksigkeit nur den äußeren Polen dieser Typenserie entspricht. Weiterhin setzen sie sich damit auseinander, daß die einzelnen Statistiken im Vergleich miteinander so große Unterschiede zeigen, und fordern, daß man keine Ergebnisse vergleichen solle, bei denen man nicht wisse, mit welchen Testmethoden sie gewonnen wurden.

Sie unternahmen intensive Untersuchungen über die Güte der verschiedensten Tests und kamen zu dem Ergebnis, die sichersten seien:

1. Auge: Scheidemanns Binokulartest, Paper Hole Test (durch ein kleines Löchlein in einem großen Bogen Papier schauen), Parsons Kegeltest, Jaspers Konvergenztest (leider werden diese nicht näher beschrieben).

2. Hand: Werfen, Fangen, Zeigen, einen schweren Gegenstand anheben, einen leichten Gegenstand aufnehmen.

3. Fuß: Ball stoßen, a) möglichst weit, b) nach einem näheren Ziel, Rolle schieben, eine Stufe hinaufsteigen, Quadrat und Rhombus in den Sand zeichnen.

Auf jeden Fall sei es günstiger eine Testserie als einen einzigen Test zu machen.

Ihren Befunden ist zu entnehmen, daß sich Kreuzungen (unabhängig von Rechts- oder Linkshändigkeit) bei normalen Menschen (200 College-Studenten) etwa in 13%, bei Psychotikern (200 Anstaltspatienten mit Schizophrenie und Manisch-Depressivem Irresein) etwa in 30% der Fälle fanden, unabhängig vom Geschlecht und der Art der Krankheit.

Ein Vergleich mit minderbegabten Kindern ergab Kreuzungen in etwa 33% der Fälle. Bei normalbegabten, aber emotionell labilen Schulkindern fanden sich 55% Kreuzungen, bei den übrigen Schulkindern nur 15,9%. In dieser letzten Gruppe wurden auch direkte Angaben über die Verteilung der Händigkeit gemacht: bei den „Labilen“ 47% Rechtser und 1,2% Linkser, bei den anderen 77,2% Rechtser und 6,9% Linkser.

Ebenfalls mit der Frage nach der gekreuzten Lateralisation befaßt sich Getrude Hildreth (4) und zitiert in ihrer Arbeit „A Survey of Eye-Hand Dominance“ zunächst die Zahlen von Parson, welcher bei Schulkindern 30% Linksäuger fand, ferner die Ergebnisse Selzers (33 $\frac{1}{3}$ % Linksäuger bei Schulkindern und 70% Linksäuger bei Linkshändern) und Schonells (60% Rechtshänder-Rechtsäuger, 25% Rechtshänder-Linksäuger, 3% Linkshänder-Rechtsäuger, 4% Linkshänder-Linksäuger, 8% Rechtshänder-Indifferentäuger — also insgesamt 28% Kreuzungstypen und 7% Linkshänder).

Bei ihren Untersuchungen verwendete Hildreth die folgenden Tests:

A. Auge: 1. Prüfling muß einen schwarzen Punkt an der Wand betrachten, indem er einen offenen Kasten mit beiden Händen vor beide Augen hält und durch ein etwa 1 cm großes Loch in der Hinterwand des Kastens blickt. Abwechselnd wird durch den Untersucher das rechte und das linke Auge des Prüflings bedeckt und dabei fest-

gestellt, mit welchem Auge der Punkt an der Wand gesehen wurde. 2. Auf einer Tafel sind die Buchstaben L und R und zwischen diesen ein roter Fleck gemalt. Der Prüfling soll durch einen Trichter den roten Fleck anvisieren und sagen, welchen Buchstaben er zugleich erblickt. Obwohl der Prüfling mit beiden Augen schaut, läßt sich so das „visierende“ Auge erkennen. 3. Prüfling muß einen Punkt auf einer Tafel in der Hand des Untersuchers durch einen Trichter betrachten. Der Untersucher erkennt aus der Stellung des Trichters, mit welchem Auge gesehen wird. 4. Untersucher hält dem Prüfling ein Kaleidoskop vor und beachtet, mit welchem Auge der Prüfling spontan hineinschaut.

B. Hand: 1. Schere aufnehmen und etwas ausschneiden, 2. Namen auf Papier schreiben. 3. Ball werfen.

Sie fand bei 177 Kindern im Alter von 6—12 Jahren 55,5% Rechtshänder-Rechtsäuger, 33,3% Rechtshänder-Linksäuger, 6,2% Linkshänder-Rechtsäuger und 5% Linkshänder-Linksäuger.

Der Arbeit von Grete Stern und Erich Schilf (15) „Über Linksfüßigkeit“ entnehmen wir schließlich folgendes: Als beste Testübungen für den Fuß werden Ballstoßen und Schliddern angesehen. Die Untersuchungen wurden an etwa 7000 Schulkindern durchgeführt. Bei den Rechtshändern fanden sich in den verschiedenen Schulen 0—6,2% Linksfüßer, ferner wurden 1—10% Linkshänder festgestellt und unter diesen 1—6,2% Rechtsfüßer. In den Hilfsschulen sollen Linkshänder und Linksfüßer häufig gewesen sein. Eine auffällige Häufigkeit habe sich in Klassen für Schwerhörige ergeben. Bei sitzen gebliebenen Kindern sei die Linksigkeit 2—3 mal so häufig gewesen wie bei den übrigen.

Eigene Untersuchungen

Unter der Leitung von Priv.-Doz. Dr. C. Haffter untersuchte ich normale Basler Kinder im Kindergarten- und mittleren Schulalter auf ihre Lateralisation, um die normalen Verhältniszahlen für Rechts- und Linkshändigkeit, -Füßigkeit und -Äugigkeit innerhalb unserer Bevölkerung zu ermitteln. Diese Normalzahlen wurden dann mit denjenigen verglichen, die ich bei der Untersuchung von Hilfsschulkindern bekommen hatte. So untersuchte ich in 4 Kindergärten insgesamt 50 Knaben und 50 Mädchen im Alter von 4 bis 7 Jahren, dazu 82 normale Schulbuben und 66 Mädchen im Alter von 9 bis 11 Jahren, ferner 89 Hilfsschüler und 72 Hilfsschülerinnen im Alter von 8 bis 12 Jahren

und schließlich noch 45 Poliklinikpatienten und 20 Patientinnen im Alter von 5 bis 13 Jahren.¹⁾

Methodik

Zur Diagnose der Lateralisation dienten uns die folgenden Testaufgaben (diese wurden weitgehend von S u b i r a n a (16) übernommen):

A. Prüfung des Unterscheidungsvermögens für rechts und links:
1. Untersucher zeigt auf mehrere Körperteile des Prüflings, der angeben muß, ob sie rechts oder links sind. 2. Prüfling wird aufgefordert, sein rechtes Auge, Ohr etc. zu zeigen. 3. Der Untersucher, der dem Prüfling gegenüber sitzt, zeigt auf eigene Körperteile; Prüfling muß angeben, ob sie rechts oder links sind. 4. Prüfling wird aufgefordert, mit der linken Hand das rechte Knie zu berühren etc.

B. Auge: 1. Prüfling schaut durch die Öffnung eines Trichters, welche beide Augen bedeckt. Stellung des Trichters zeigt dem Untersucher, welches Auge dabei wirklich visiert. 2. Prüfling schaut durch das enge Loch des Trichters; es wird beobachtet, mit welchem Auge dies spontan geschieht. 3. Prüfling schaut durch ein winziges Loch in einem großen Papierbogen. 4. Prüfling schaut durch ein Schlüsselloch.

Werden alle Aufgaben stets mit dem gleichen Auge gemacht, so ist keine Überprüfung nötig, anderenfalls läßt man die Untersuchung nach einer gewissen Ablenkung durch andere Übungen wiederholen. Überhaupt empfiehlt es sich, die Untersuchung nicht in starrer Reihenfolge vorzunehmen. Die Prüfung des Unterscheidungsvermögens ist am besten am Schluß der ganzen Untersuchung abzuhalten, damit die Aufmerksamkeit des Prüflings nicht unnötig auf das Ziel der Untersuchung gelenkt wird.

C. Hand: 1. Befragung über Anamnese und Ausführung alltäglicher Handlungen wie Suppe essen, Haar kämmen, Zähne putzen etc., bei kleinen Kindern besser: vormachen lassen als Fragen stellen (dies ist ebenfalls erst gegen Ende der Untersuchung vorzunehmen).

2. Nadel einfädeln (diese Übung erwies sich als recht unspezifisch und wurde nur im Kindergarten und bei wenigen Poliklinikpatienten gemacht und ersetzt durch) Schraube mit Schraubenzieher in ein Holzbrettchen ein- bzw. ausschrauben.

¹⁾ An dieser Stelle möchte ich meinen Dank aussprechen für die verständnisvolle Unterstützung meiner Arbeit: dem Erziehungsdepartement des Kantons Basel-Stadt, insbesondere dem Herrn Hauptschularzt Dr. Wild, den Rektoren, Lehrern, Lehrerinnen und Kindergärtnerinnen des Sandgrube-, Rosental-, Richter Linder- und Rheinschulhauses.

3. Faden auf Spule aufwickeln (auch bei dieser Übung wurden, wie bei der vorigen, meist beide Hände gleich stark und geschickt bewegt, so daß eine neue Aufgabe gefunden werden mußte), die Fingernägel beider Hände mit einer kleinen Handbürste bürsten. Rechtshänder bewegten jeweils nur die rechte Hand, Linkshänder meist beide oder nur die linke.

4. Papier mit einer Hand zusammenballen.

5. In die Hände klatschen und beachten, welche Hand von oben und stärker bewegt wird.

6. Ohrfeige austeilen — einem vorgehaltenen Gummiball unter Reizung der kindlichen Phantasie (das sei ein böses Kind, dem sie eine wohlverdiente Ohrfeige geben sollten).

7. mit einem Hammer einen Nagel in ein Holzbrettchen einschlagen, bzw. wieder herausklopfen.

8. Ball werfen und fangen.

9. Kraftmessung bei beiden Händen mit einem zusammendrückbaren Dynamometer.

10. Zeichnung zweier einfacher Figuren (Kreis und Rechteck mit Diagonalen) — anfangs wurde die Richtung des Kreiszeichnens besonders beachtet, doch erwies sich dies als unspezifisch.

11. Schreiben eines Sätzchens, bestehend aus 3 Worten.

12. Ausschneiden eines möglichst kleinen Kreises mit einer Schere (je größer die Kreise, desto leichter war das Ausschneiden mit beiden Händen möglich).

Mit Ausnahme der Überraschungsübungen (Ohrfeige, Papier zusammenballen) mußten die Aufgaben stets mit beiden Händen nacheinander ausgeführt werden. Nicht immer gaben bei der Bewertung der links ausgeführten Aufgaben Zeitdauer und Güte der Leistung an sich den Ausschlag, sondern hauptsächlich der Vergleich mit der anderen Hand unter besonderer Berücksichtigung der Tatsache, daß die linke meist ganz ungeübt war. Stellte sich z. B. ein Kind sehr ungeschickt an, wenn es mit der rechten Hand die Schraube bewegen sollte und machte es etwa mit der linken Hand keinen viel besseren Eindruck, so wurde schließlich die Hand gewertet, die das Gerät geschickter anpackte, eventuell wurde auch das Kind gefragt, mit welcher Hand es ihm besser gehe. So konnten manchmal Kinder mit einer völlig stummen Links-Anamnese plötzlich entdecken, daß ihnen manche Arbeiten links besser von der Hand gingen. In solchen Fällen wurde dann auch bei den anderen Aufgaben besonders auf das Verhalten der linken Hand geachtet, während andererseits bei einem Kinde, das rechts ausge-

sprochen geschickt und links ungeschickt war, darauf verzichtet wurde, die linkshändige Arbeit bis ins letzte ausführen zu lassen. Dies gilt besonders für das Kreisausschneiden, zu dem die meisten Rechtser mit der linken Hand absolut unfähig waren (bei einem genügend kleinen Kreis!). Übrigens versagten hier erstaunlicherweise sogar einige sonst recht typische Linkser mit ihrer in der Schule stark vernachlässigten linken Hand. Ebenso überraschend fand ich andererseits, daß die meisten rechtshändigen Kinder mit ihrer linken Hand ganz ordentliche Schriftproben und Zeichnungen fertigbrachten, die sich oft kaum von denen eines ungeübten aber sonst eindeutigen Linkshänders unterscheiden ließen. Der Ausfall der Schrift-, Zeichen- und Schneideproben mußte deshalb für sich allein als unspezifisch angesehen werden.

D. Fuß: 1. Hüpfen auf einem Bein, spontan und nach Aufforderung mit dem anderen Fuß. Befragung, welches besser gehe (meist war dies ohne Befragung ersichtlich oder zu hören). 2. Ball mit einem Fuß stoßen und stoppen. 3. Liedchen singen und dazu mit einem Fuß am Boden den Takt schlagen.

Die Untersuchungen wurden immer an mindestens 2 Kindern zugleich angestellt, bekamen dadurch den Charakter eines Wettspiels, ließen keinerlei Scheu aufkommen und machten den Kindern viel Vergnügen, so daß sie meist den Zweck der Übungen vergaßen.

Bewertung der Teste

Bei den Augentesten kamen mit geringen Ausnahmen (weniger als 10%) nur eindeutige Resultate zustande, die Prüflinge waren also entweder ausgesprochene Rechts- oder Linksäuger.

Anders verhielt es sich bei den Fußtesten. Nur die wenigsten Kinder führten alle Aufgaben mit dem linken Bein aus, sondern eher nur eine oder zwei. Am häufigsten wurden alle Aufgaben mit dem rechten Bein gemacht. Dann erfolgte, ebenfalls noch recht häufig, das Einbeinhüpfen besser mit dem linken Bein. Am seltensten wurde mit dem linken Fuß zu dem Liede der Takt geschlagen — immerhin kam es noch oft genug vor, so daß dieser Test beibehalten wurde. Die Bewertung der Befunde war die folgende: 1 Aufgabe links gelöst = schwache Linkstendenz (*re-li*). 2 und 3 Aufgaben links gelöst = Linksfüßigkeit (*li*). Bei der Berechnung der Kreuzungsphänomene wurde die Gruppe *re-li* der Füßigkeit für *li* gerechnet.

Am schwierigsten war die Auswertung der Handteste. Eine einfache Punktbewertung (jede Übung links gelöst = 1 Punkt) erschien zuerst unsinnig, weil die Übungen ganz verschiedenen Charakter hatten (spon-

tane und angelernte Bewegungen). Ich versuchte es trotzdem und gelangte zu folgender Gruppeneinteilung:

A Rechts- und Linkshänder

1. re = Rechtshänder (keine Linksanamnese, 0—1 Linkspunkt)
2. li = Linkshänder (a) alle Aufgaben links gelöst, b) typische Linksanamnese, umgestellt auf rechts, mehr als 5 Aufgaben links gemacht, c) keine Linksanamnese aber mehr als 9 Aufgaben links gelöst).
3. li? = fragliche Linkshänder (a) Linksanamnese, umgestellt, 4—5 Linkspunkte, b) keine Linksanamnese, mehr als 6 Linkspunkte).

Diese Gruppe gehört sicherlich eher zum Links- als zum Übergangstypus. Da ich dies aber nicht endgültig entscheiden konnte, ohne willkürlich vorzugehen, mußte ich diese besondere Gruppe aufstellen.

B Übergangstypen

4. li-re = Übergangstypus, stärker nach links neigend (a) fragliche Linksanamnese, weniger als 4 Linkspunkte, b) keine Linksanamnese, 4—5 Linkspunkte).
5. re-li = Übergangstypus, stärker nach rechts neigend (keine Linksanamnese, 2—3 Linkspunkte).

Ich kann für diese Punktzusammenstellung und Auswertung keinen rechnerischen Beweis erbringen. Sie drängte sich rein empirisch auf und schien sich darin zu bestätigen, daß ich mit ihr bei allen untersuchten Kindergruppen zu sehr ähnlichen oder sogar übereinstimmenden Ergebnissen kam.

Nachdem ich diese Gruppen aufgestellt und die verschiedenen Prüflinge ihnen zugeordnet hatte, versuchte ich, mir ein Bild von dem eigentlichen Wert der einzelnen Testaufgaben zu machen. Zu diesem Zwecke registrierte ich für die (bereits statistisch klassifizierten) typischen Rechtshänder, Linkshänder und Übergangstypen, wie oft sie jeweils eine Aufgabe am besten rechts, links oder beidhändig gelöst hatten. Dieser Prüfung unterzog ich sämtliche Testaufgaben für Hand und Fuß bei zwei willkürlich herausgegriffenen Untersuchungsgruppen — den Hilfsschülern und den normalen Schülerinnen — und faßte die gewonnenen Ergebnisse als Prozentzahlen in Tab. 1 und 2 zusammen. Zum näheren Verständnis dieser Tabellen möchte ich als Beispiel den (nie erreichten) idealen Ausfall dieser Probe für eine Übung hier beschreiben. Bei den Hilfsschülern fand ich (siehe Tab. 3, später) 52,2% Rechtshänder, 23,9% Linkshänder und 23,9% Übergangstypen. Eine ideale Übung wäre nun eine solche, die bei Rechtshändern 100%

Tabelle 1

Auswertung der Handübungen

Darstellung in %, wie oft eine Übung bei Rechtshändern, Linkshändern und Übergangstypen (Re, Li, Ü) rechts, links oder beidhändig (re, li, bd) ausgeführt wurde, auf Grund der Befunde bei Hilfsschülern und normalen Schülerinnen

Übung/Hand		Hilfsschüler			normale Schülerinnen		
		Re 52,2%	Ü 23,9%	Li 23,9%	Re 68,2%	Ü 9%	Li 22,8%
Bürste	re	44,2	17,6	2,3	63,6	9	3
Bürste	li	—	—	10,3	—	—	4,5
Bürste	bd	8,2	6,3	11,3	4,6	—	15,3
Schraube	re	52,2	17,6	1,3	66,7	6	3
Schraube	li	—	4,1	19,2	—	1,5	13,8
Schraube	bd	—	2,2	3,4	1,5	1,5	6
Ohrfeige*	re	52,2	19,7	2,3	68,2	6	12,1
Ohrfeige*	li	—	4,2	21,6	—	3	10,7
Papierball*	re	47,7	17,6	7,9	65,2	9	9,1
Papierball*	li	4,5	6,3	16	3	—	13,7
Klatschen*	re	48,7	17,6	4,3	66,7	6	6
Klatschen*	li	3,5	6,3	19,6	1,5	3	16,8
Hammer	re	49,7	19,7	3,5	68,2	6	4,5
Hammer	li	—	—	7,9	—	—	13,8
Hammer	bd	2,5	4,2	12,5	—	3	4,5
Ball	re	50,9	17,6	2,3	65,2	7,5	16,8
Ball	li	—	2,3	4,7	—	—	4,5
Ball	bd	1,3	4	17	3	1,5	1,5
Dynamo	re	36,4	14,3	6,7	51,5	3	4,5
Dynamo	li	6,8	6,3	3,4	4,6	4,5	9,15
Dynamo	bd	9	3,3	13,8	12,1	1,5	9,15
Zeichnen	re	39,8	6,3	2,3	42,5	4,5	3
Zeichnen	li	—	2,2	5,7	—	—	3
Zeichnen	bd	12,4	15,4	15,9	25,7	4,5	16,8
Schreiben	re	48,7	13,3	3,3	60	4,5	4,5
Schreiben	li	—	2,2	5,7	—	—	3
Schreiben	bd	3,5	8,4	14,9	8,2	4,5	15,3
Schneiden	re	36,3	13,3	6,7	56,1	4,5	13,8
Schneiden	li	—	—	2,3	—	—	—
Schneiden	bd	15,9	10,6	14,9	12,1	4,5	9

* Diese Übungen wurden jeweils nur mit einer Hand ausgeführt.

Tabelle 2

Auswertung der Fußübungen

Darstellung in %, wie oft eine Übung bei Rechtsfüßern, Linksfüßern und Übergangstypen (Re, Li, Ü) rechts, links, beidfüßig (re, li, bd) ausgeführt wurde, auf Grund der Befunde bei Hilfsschülern und normalen Schülerinnen. H = Hüpfen, F = Fußball, T = Takt schlagen

Übung/Fuß		Hilfsschüler			normale Schülerinnen		
		Re 59,2%	Ü 10,6%	Li 30,2%	Re 89,5%	Ü 4,5%	Li 6%
H	re	52,6	—	12,3	82	—	—
H	li	4,4	7,3	12,3	3	1,5	6
H	bd	2,2	3,3	5,6	4,5	3	—
F	re	59,2	10,6	7,9	88	4,5	1,5
F	li	—	—	12,3	—	—	3
F	bd	—	—	10	1,5	—	1,5
T*	re	59,2	10,6	15,8	89,5	4,5	—
T*	li	—	—	14,4	—	—	6

* Diese Übung wurde nur mit einem Fuß ausgeführt.

rechts und bei Linkshändern 100% links, bzw. mit beiden Händen gleich gut ausgeführt würde. Bei Linkshändern muß in den meisten Fällen Beidhändigkeit für links gezählt werden, da ihre rechte Hand gewöhnlich gut geübt und die linke ziemlich vernachlässigt ist, so daß beide ungefähr gleich geschickt wirken. Die Unterscheidung gegenüber Rechtshändern und vielen Übergangstypen ergibt sich deutlich aus deren Unfähigkeit, ähnliche Leistungen mit ihrer linken Hand überhaupt vorzuweisen.

Idealer Ausfall der Testauswertungsprobe bei den Hilfsschülern:

		Re	Ue	Li
Übung	re	52,2	23,9	—
	li	—		} 23,9
	bd	—		

Dieses Ideal wird, jedenfalls bei den Linkshändern, zu denen wir für diese Prüfung auch die fraglichen gerechnet haben, nie ganz

erreicht, statt dessen finden wir in der Tabelle nur mehr oder weniger große Annäherungen, aus denen sich Schlüsse auf die Güte der Übungen ziehen lassen.

Von der Rechtshändigkeit aus gesehen erscheinen als schwache Übungen die Kraftmessung, das Zeichnen und Schneiden, während Schraube, Ohrfeige und Ballspiel sich als spezifischer erweisen. Bei den Linkshändern finden wir viele Ausnahmen beim Papier-Zusammenballen und ebenfalls bei der Kraftmessung und dem Schneiden, während auch hier Schraube, Ohrfeige und Ballspiel die typischen Resultate ergeben. Zur Ohrfeige wäre zu bemerken, daß sie bei den Knaben seitenspezifischer ausfällt als bei den Mädchen.

Diese Überprüfung bestätigt, wie wichtig es ist, möglichst viele Testaufgaben ausführen zu lassen, um den jeder einzelnen Aufgabe innewohnenden Fehler möglichst klein zu halten. Weiterhin erkennen wir daraus, daß es eigentlich keine wirklich bevorzugten Übungen gibt und daß die gleiche Bewertung jeder Übung mit einem Punkt berechtigt ist.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Lateralisationsuntersuchung sind in Tab. 3 (Prozent-Vergleiche) zusammengefaßt. Wenn man die einzelnen Prozentzahlen der verschiedenen Gruppen vergleichend betrachtet, so sieht man schon auf den ersten Blick, daß sie einander recht ähnlich sind und zwar unabhängig von Alter, Geschlecht, psychischem Status und Intelligenz der Prüflinge. Die Zahlen der Poliklinikpatienten müssen allerdings mit einer gewissen Zurückhaltung gewertet werden, weil diese Gruppe zu wenige Kinder umfaßt.

Für den Typus der rein rechts Lateralisierten finden wir die meisten Vertreter bei den normalen Schulmädchen und den Patientinnen der Poliklinik, die wenigsten in den Hilfsschulen. Dagegen gibt es in den Hilfsklassen und bei den Knaben in der Poliklinik und im Kindergarten mehr Rechtshänder mit gekreuzt lateralisierten Augen oder Füßen, so daß die Gesamtzahlen für die Rechtshänder praktisch alle gleich sind.

Auch die eindeutigen und ungekreuzten Linkstypen liegen zahlenmäßig ungefähr in einer Linie, mit einem kleinen Übergewicht bei den normalen Schulmädchen, den Hilfsschulbuben und den Poliklinikpatienten. Linkser mit Kreuzungen sind ebenfalls in den Hilfsschulen vermehrt, sowie bei den normalen Schulmädchen und Knaben in der Poliklinik. Fragliche Linkser sind dagegen seltener bei den normalen Schulmädchen, den Hilfsschülerinnen und fehlen bei den Patientinnen

Tabelle 3
Prozent-Vergleiche

Händigkeit	Kindergärten		Schulen		Hilfsschulen		Poliklinik		Sämtliche Kinder	
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
	50	50	82	66	89	72	45	20	266	208
rechts	48	44	46,4	62,1	37,5	40	51,1	65	44,2	50,5
rechts gekreuzt	12	6	3,6	6,1	14,7	15,3	15,5	5	11,3	9,2
rechts gesamt	60	50	50	68,2	52,2	55,3	66,6	70	55,5	59,7
links	4	4	4,9	6,2	10,2	4	8,9	10	9,8	5,8
links gekreuzt	8	6	6,1	15,1	11,4	14	13,3		11,3	15,3
links ? (")	8(4)	6(6)	8,5(4,9)	1,5(1,5)	2,3(1)	8,3(7)				
links gesamt	20	16	19,5	22,8	23,9	26,3	22,2	10	21,1	21,1
links gesamt ohne ?	12	10	11	21,3	21	18	22,2	10		
li-re	4	12	12,2	3	9	4	2,3	5	8	5,8
re-li	16	22	18,3	6,1	14,9	14,4	8,9	15	15,4	13,4
Übergangstypen	20	34	30,5	9,0	23,9	18,4	11,2	20	23,4	19,2
Kreuzungen	24	18	14,6	22,7	27,1	36,3	28,8	5	22,6	24,5

der Poliklinik. Betrachten wir die Gesamtzahlen der Linkshänder ohne die fraglichen, so finden wir bei den Schulmädchen, Hilfsschulkindern und Poliklinikpatienten etwa doppelt so viele Vertreter wie in den übrigen Kindergruppen. Rechnen wir jedoch die fraglichen Linkser mit für die Gesamtzahl, so stimmen die Ergebnisse bei den verschiedenen Untersuchungsgruppen wiederum weitgehend überein. Da es sich bei den fraglichen Linksern fast ausschließlich um solche mit typischer Links-Anamnese handelt, die sich gut auf die rechte Hand umzustellen verstanden, ist diese Zusammenlegung sicherlich erlaubt.

Betrachten wir die Zahlen der Übergangsformen (*re-li* und *li-re*), so finden wir größere Schwankungen als in jeder anderen Typengruppe. Auffällig wenige Vertreter liefern hier die normalen Schulmädchen und verhältnismäßig wenige die Hilfsschulen und Poliklinik-Buben. Schüler und Kindergarten-Mädchen haben das Übergewicht.

Wenn wir uns von den gefundenen Zahlen leiten lassen, so sehen wir, wie sie Durchschnittsgrößen zustreben, nach denen etwa 50—60% der Kinder Rechtshänder, 20—25% Linkshänder und 20—25% Übergangsformen sind, von denen wieder etwa ein Drittel stärker nach links und zwei Drittel mehr nach rechts neigen. Die exakten Zahlen für die Durchschnittswerte stehen in der Rubrik „sämtliche Kinder“.

Betrachten wir die Schwankungen in der Zahl der Übergangsformen, die sich mehrfach erheblich von dem oben festgestellten Durchschnittswert entfernen, so sehen wir, wie sie gerade dazu führen, daß das Verhältnis zwischen Rechtshändern und Linkshändern in einer Untersuchungsgruppe immer ziemlich gleich bleibt. So finden wir etwa bei den Hilfsschülerinnen die größte Zahl für die Linkshändigkeit neben einem schönen Durchschnittswert für Rechtshändigkeit eben auf Kosten der Übergangsformen. Ebenso deutlich ist das Beispiel der normalen Schulmädchen.

Eine Erklärung für die schwankenden Zahlen der Übergangstypen liegt sicherlich darin, daß hier diejenigen Kinder zusammenkommen, welche keine besonders starke Veranlagung für die eine oder andere Seite mitbringen. Aber diese Feststellung allein ist sicher zu oberflächlich, weil sie die Stärke der auf die Kinder jeweils einwirkenden Einflüsse ebensowenig in Betracht zieht wie die Widerstandsfähigkeit der ganzen kindlichen Persönlichkeit solchen Einflüssen gegenüber, welche mit der Stärke ihrer Seitigkeitsbegabung gar nichts zu tun hat.

Als Beispiel für diese Überlegungen will ich die beiden folgenden Beobachtungen anführen. Bei der ersten handelt es sich um ein fünfjähriges Mädchen aus der Kindergartengruppe, ein überaus ängstliches Kind, das einzige, welches aus Angst vor der Untersuchung weinte und

nur mit viel gutem Zureden zu bewegen war, an ihr teilzunehmen. Es gab an, nie im gewöhnlichen Leben die linke Hand zu gebrauchen und benutzte auch beim Vormachen zum Essen, Kämmen, Zeichnen und Handarbeiten immer nur die rechte. Trotzdem löste es unbewußt vier der Testaufgaben besser mit der linken Hand und erwies sich außerdem als rein linksäugig und linksfüßig. Nach den Bedingungen der objektiven Testauswertung mußte ich diesen Befund unter die Übergangsformen einreihen, obwohl ich persönlich nicht daran zweifle,

Tabelle 4

Lateralisation von Auge + Fuß bei den Übergangstypen *re-li* und *li-re*. Die Zahlen jeder Untersuchungsgruppe addieren sich zu den in Tabelle 3 enthaltenen %-Zahlen. — Kg = Kindergarten, Sch = Schule, H = Hilfsschule, Pk = Poliklinik, A = Auge, F = Fuß

	AF li/li	AF li/re	AF re/li	AF re/re
<i>re-li</i>				
Kg Knaben (16)	10	6	—	—
Kg Mädchen (22)	4	18	—	—
Sch Knaben (18,3)	8,5	4,9	4,9	—
Sch Mädchen (6,1)	—	4,5	1,6	—
H Knaben (14,7)	2,3	4,5	6,8	1,1
H Mädchen (14,4)	4,4	5,6	4,4	—
Pk Knaben (8,9)	4,45	4,45	—	—
Pk Mädchen (15)	5	5	5	—
<i>li-re</i>				
Kg Knaben (4)	—	—	2	2
Kg Mädchen (12)	2	2	2	6
Sch Knaben (12,2)	4,8	3,7	3,7	—
Sch Mädchen (3)	—	1,5	—	1,5
H Knaben (9)	1,1	1,1	4,5	2,3
H Mädchen (4)	2,8	—	—	1,2
Pk Knaben (2,3)	2,3	—	—	—
Pk Mädchen (5)	5	—	—	—

daß es sich bei diesem Mädchen um eine reine, ungekreuzte Linkslateralisation handelte, die sich leider trotz besonders intensiver und wiederholter Untersuchung nicht beweisen ließ. Dies war der auffälligste aber keineswegs der einzige derartige Fall.

Etwas anderes, ebenfalls Auffälliges bemerkte ich bei einem normalbegabten Schüler, einem ziemlich vorlauten und kecken Bürschchen, der von Anfang an behauptete, ihn müsse man gar nicht erst untersuchen, er sei natürlich ein Rechtshänder, und der die Übungen dann recht unaufmerksam und in blasierter Haltung über sich ergehen ließ. Dabei bemerkte er dann nicht, wie er mir eine reine Linksäugigkeit und -Füßigkeit vordemonstrierte und sogar mit der Hand 3 Linkspunkte erwarb, so daß ich auch diesen Fall zu den Übergangsformen nehmen mußte. Auch hier blieb für mich die Frage offen, ob der Knabe sich nicht zu einem rein linkslateralisierten Typus entwickelt hätte, wenn ihm nicht dieser Hochmut auf die Rechtshändigkeit eingepflanzt worden wäre. Auch dieser Fall war in seiner Art nicht vereinzelt.

Leider hilft uns bei der Beurteilung solcher Fälle die Seitigkeit von Auge und Fuß, die ja meist von der Erziehung unbeeinflusst bleibt, nicht viel weiter, denn es könnte sich ja auch um die nicht so seltenen Kreuzungsphänomene handeln. Immerhin habe ich in Tabelle 4 zusammengestellt, wie sich Äugigkeit und Füßigkeit bei den Übergangsformen verhalten. Die Zahlen für die Äugigkeit und Füßigkeit in der Tabelle addieren sich zu den in Tabelle 3 enthaltenen Prozentzahlen für die Gruppen *re-li* und *li-re*, die ich jeweils eingeklammert neben die Bezeichnung der Untersuchungsgruppe stellte: z. B.

KG (Kindergarten) Knaben (16) AF *li/li* 10 AF *li/re* 6

Erstaunlicherweise finden wir bei den nur schwach links begabten Kindern (*re-li*) besonders viele mit gleichsinnig nach links gerichteter Äugigkeit und Füßigkeit und praktisch gar keine mit entsprechender Ausrichtung nach rechts, während die Kinder mit stärkerer Linkstendenz in der Händigkeit (*li-re*) etwas häufiger mit Auge und Fuß rechtslateralisiert sind. Die in dieser Tabelle aufgenommenen Zahlen sind allerdings zu klein, um ein wahres statistisches Bild zu vermitteln. Und außerdem hilft uns, wie schon gesagt, diese Beobachtung vorläufig nicht weiter, weil die Häufigkeit der Kreuzungen an sich noch nicht klar zu übersehen ist.

Gehen wir zur Beurteilung der Kreuzungen noch einmal zurück auf Tabelle 3. Die Gesamtzahlen für die Kreuzungen bei Rechts- und Linkshändern entsprechen etwa einem Durchschnittswerte von 20 bis

25%. Es scheint, daß sie in den Hilfsschulen und bei den Poliklinikpatienten deutlich vermehrt vorkommen.

Bei den Rechtshändern allein finden wir durchschnittlich etwa 10% gekreuzte. Bei den Linkshändern möchte man die gleiche Zahl erwarten, findet aber dagegen riesige Streuungen von 10—84% um den immer noch abseits gelegenen Mittelwert von 54% (diese Zahlen wurden nicht tabellarisch aufgenommen). Dies hängt natürlich mit den im Vergleich zu den Rechtshändern viel zu kleinen Bezugswerten zusammen, läßt aber vielleicht auch darauf schließen, daß wir die fehlenden ungekreuzten Linkser bei den homolateral linksäugigen und -füßigen Übergangsformen suchen dürfen.

In Tabelle 5 habe ich noch die Befunde für die Unterscheidungsfähigkeit für die Begriffe „rechts“ und „links“ zusammengestellt und zwar auf 100 Vertreter einer Altersklasse berechnet, wie oft das Unterscheidungsvermögen sicher, unsicher oder fehlend war. Wir hatten erwartet, bei Linkshändern und Übergangstypen eine auffällig größere Unsicherheit im Unterscheidungsvermögen anzutreffen, in der Annahme, diese Kinder hätten eventuell eine größere Verwirrung ihres Seitengefühles erlebt, weil sie sich nie ganz auf eine bevorzugte Seite einstellen durften. Im Kindergartenalter können wir mit unseren Untersuchungen keinen entscheidenden Beitrag zu dieser Frage finden. Im Schulalter dagegen sehen wir bei den 9—10jährigen Rechtshändern, Knaben wie Mädchen, in etwa drei Vierteln der Fälle Sicherheit und in einem Viertel Unsicherheit im Unterscheidungsvermögen, während die Linkshänder und Übergangstypen der gleichen Altersstufe nur etwa zur Hälfte über diese Sicherheit verfügen. Die Hilfsschulkinder fallen, wegen ihrer Intelligenzdefekte, für diese Untersuchung aus. Obwohl unsere Zahlen für eine gültige Statistik zu klein sind, dürfen wir sie doch als Stütze für unsere ursprüngliche Annahme heranziehen.

Diskussion

Wenn wir unsere Befunde mit den in der Literatur angegebenen vergleichen, wie dies in Tabelle 6 geschieht, so sehen wir, daß sich unsere Werte für Rechtshändertum ungefähr mit den bisher veröffentlichten decken. Anders verhält es sich mit den Zahlen für die Linkshänder. Mit dem Vorbehalt, daß unsere Bezugswerte statistisch vielleicht noch zu klein sind, läßt sich sagen, daß wir mit unseren 20—25% ein häufigeres Vorkommen dieser Eigenart festgestellt haben als andere Autoren (mit Ausnahme von *Quinan* und *Bethe*). Ferner wird dieser Durchschnittswert bei unserer Testmethode jedesmal angenähert, unabhängig vom Alter, Geschlecht und psychischen Status der Kinder.

Auch dies steht im Widerspruch zu den meisten Literaturangaben, in denen gesagt wird, daß Knaben wesentlich häufiger als Mädchen linkshändig sein sollen, daß die Linkshändigkeit mit steigendem Alter

Tabelle 6

Vergleich der Zahlenangaben in der Literatur (%)
m = männliches, w = weibliches Geschlecht.

Autor	Rechts- händer	Übergangs- typen	Links- händer	Zahl der Untersuchten
Stier			5—8	
Schaefer			4,6	
Lombroso			4	
Ogle			4,25	
Hyrtil			2	
Schlager			m 15 w 9	2 981
Steiner			10	
Schiller			m 10 w 6,6	10 000
Knoll			m 8 w 4	5 400
Schkoelziger			2—25—40	
Schachter & Cotte			2—10	
Subirana	63	32	5	94
	57	37	6	222
	54	38	2	50
	63	36	1	50
Quinan			19	2 331
Bethe 2—4 J.	38	21,5	40,5	
4—6 J.	75,5	5,5	19	
Eyre u. a. Labile	47	52	1,2	
Normale	72	21	7	
Parson			7	
Hildreth	89	0	11	177
Stern & Schilf			1—10	7 000
Eigene	50—60	20—25	20—25	474
	m 56 w 60	m 23 w 19	m 21 w 21	

zahlenmäßig zurückgeht und daß wir bei psychisch geschädigten oder minder veranlagten Kindern vermehrt Linkshänder finden.

Hinsichtlich der Kreuzungen konnten wir feststellen, daß sie wohl in den meisten Fällen angeboren sind und nicht durch Umerziehung der Hand hervorgerufen wurden, kommen sie doch gerade bei den Linkshändern (von denen wir annehmen dürfen, daß sie gewiß nicht durch Erziehung zu solchen geworden sind), besonders oft vor. Ein Vergleich mit den Angaben von Eyre, Cornell, Dart und Turner (3) ergibt, daß unsere normalbegabten Kinder dies Phänomen häufiger zeigen als die amerikanischen (13—15% gegenüber 14 bis 24% bei uns). In den Hilfsschulen scheint es auch bei uns vermehrt zu sein, und hier sind unsere Zahlen den amerikanischen recht ähnlich (33% gegenüber 27—36% bei uns). In den Schulen und Hilfsschulen fanden wir Kreuzungen häufiger bei Mädchen, im Kindergarten dagegen etwas öfter bei den Knaben, so daß die Frage nach einem eventuellen Geschlechtsunterschied ungeklärt bleibt.

Würden wir in unseren Linkshänderzahlen die sogenannten „fraglichen Linkser“ auslassen, so ergäbe sich zweierlei: 1. würden die Gesamtzahlen reduziert und damit an die bisher bekannten angeglichen, und 2. fänden wir ein deutliches Übergewicht von Linkshändern bei den psychisch belasteten Prüflingen, also den Hilfsschulkindern und den Poliklinikpatienten, und wären damit wiederum in Übereinstimmung mit früheren Veröffentlichungen. Mit welcher Begründung können wir diesen schwerwiegenden Einwand gegen unsere Statistik entkräften und die Zugehörigkeit der fraglichen Linkser zur Gesamtzahl der Linkser wahrscheinlich machen?

Daß wir in dieser Sache selbst nicht ganz sicher sind, zeigt sich ja darin, daß wir diese Sondergruppe überhaupt aufgestellt haben. Wenn wir aber bedenken, wie ihre Vertreter definiert sind (Kinder mit typischer Linksanamnese, umgeschult auf den Gebrauch der rechten Hand, die 4 bis 5 Linkspunkte bei der Untersuchung erwarben, oder Kinder ohne Linksanamnese, die mehr als die Hälfte der Aufgaben mit der linken Hand lösten — die letzteren blieben in der verschwindenden Minderheit) so darf man diese Gruppe wahrscheinlich doch zu den Linkshändern rechnen. Daß sie bei den normalen Kindern groß, bei den psychisch belasteten dagegen zugunsten der eindeutigen Linkshänder klein ist, zeigt wohl nur, daß die letzteren viel größere Mühe haben, die angeborene Anlage zu überwinden und sich den Gebrauch der „falschen“ rechten Hand wirklich zu eigen zu machen. Diese Annahme läßt sich damit bekräftigen, daß in den Kindergruppen mit psychischer Belastung der Durchschnittswert für Rechtshändertum dem der normalen Kinder entspricht.

Zudem ist auch der Einwand, unsere Statistik unterscheide sich nur bezüglich der fraglichen Linkser von früher aufgestellten, an sich angreifbar. Schließlich verzeichneten wir auch bei den normalen Schülerinnen eine hohe Zahl eindeutiger Linkshänder gegenüber einer eher kleinen für die fraglichen, und andererseits fanden wir bei den — zahlenmäßig allerdings am schwächsten vertretenen — Poliklinikpatientinnen die kleinste Prozentzahl für Linkshänder überhaupt.

Nach alldem glauben wir es deshalb verantworten zu können, unsere hohen Zahlen in Tabelle 6 den bisherigen Befunden gegenüberzustellen. Wir gelangten zu diesen hohen Werten durch eine verfeinerte Testmethode, welche imstande ist, aus der früher als „Ambidexterer“ bezeichneten Gruppe weitere Linkshänder für die Statistik herauszufinden, auch wenn sie im gewöhnlichen Leben nicht als solche imponieren.

Wenn wir im Kindergarten verhältnismäßig wenige eindeutige Linkshänder fanden, so setzte uns dies in Erstaunen, da wir im Gegenteil erwartet hatten, hier noch fern von Einfluß der Schule die natürlichen Zahlenverhältnisse anzutreffen. Dies läßt sich wohl nur damit erklären, daß keineswegs nur die Schule, sondern vor allem das Elternhaus bereits die Umstellung auf Rechtshändigkeit zu erzwingen sucht, daß die jungen Kinder solchem Einfluß noch wenig Widerstand entgegenzusetzen haben und daß ihnen ein solcher Widerstand auch in den Fällen von wenig ausgesprochener einseitiger Linksbegabung fernliegt, weil sie noch kaum Arbeiten, die große Geschicklichkeit erfordern, ausführen müssen. Erst später, unter der Anforderung des Schreibenlernens und nach einer gewissen Verselbständigung der ganzen kindlichen Persönlichkeit in der Schulzeit, stellt sich dann das klarere Gefühl für die bevorzugte Seite ein.

An dieser Stelle möchte ich mich noch etwas eingehender mit dem Fragenkomplex beschäftigen, der sich vom Gesichtspunkt der Entwicklung her stellt. Mit unseren Testmethoden können wir ja immer nur den derzeitigen Zustand der Seitigkeit eines Menschen erfassen, nicht aber den Weg, auf welchem er dazu gekommen ist, und darum können wir nicht unbedingt auf die primäre natürliche Begabung schließen. Wenn wir einen Prüfling als Rechtshänder bezeichnen, wissen wir nicht genau, ob wir einen geborenen eindeutigen Rechtser vor uns haben oder nur einen schwach links begabten, der sich gut umgestellt hat oder eventuell sogar einen starken Linkser, der unter besonders starken Erziehungseinflüssen seine Eigenart vollständig verdrängen mußte. Ebenso schwierig ist die Beurteilung der Übergangstypen. Sind sie von Natur aus gleich rechts- und linkshändig, oder sind sie echte Linkshänder, die sich nur unvollständig umzustellen ver-

mochten? Eindeutig ist die Situation nur bei den gefundenen Linkern, denn wenn nicht der Verlust der rechten Gliedmaße es erzwingt, wird sich wohl bei uns kein Mensch auf die linke umstellen.

Im Verlaufe der Untersuchungen haben wir stets darauf geachtet, ob sich irgendwelche Anhaltspunkte finden ließen, die zur Lösung der Frage nach der primären Seitigkeit und der Entwicklung zur jetzigen beitragen könnten. Dies ist uns jedoch nicht eindeutig gelungen. Jedenfalls können wir keine bestimmte Übung oder Übungstypus (etwa spontane gegenüber angelernter Handhabung) anführen, welche darüber klaren Aufschluß geben würde. Hingegen scheint eine Erinnerung des Prüflings an den Gebrauch der linken Hand in früheren Jahren in den allermeisten Fällen mit einer auffälligen Geschicklichkeit dieser Hand (auch nach vielleicht jahrelanger Vernachlässigung derselben) zusammenzugehen und damit für primäre Linksigkeit zu sprechen. Weiterhin können wir in diesem Zusammenhang noch auf die Tatsache hinweisen, daß wir bei unseren Ergebnissen eigentlich keinen Altersgang feststellten, und dürfen vielleicht daraus schließen, daß unsere Methode bei der Erfassung des derzeitigen Zustandes tief genug geht, um die primäre Begabung mit darzustellen. Damit sind wir allerdings in Widerspruch mit den Angaben von B e t h e (1), aus denen zu schließen wäre, daß noch im Alter von 2 bis 4 Jahren Rechts- und Linkshändigkeit gleich häufig sind und sich erst später das Überwiegen der Rechtshänder herausbildet. Wir müssen diesem Befund mit Skepsis begegnen, weil wir feststellten, daß die Untersuchung bei den 4- bis 6jährigen Kindergartenkindern bereits wesentlich schwerer ist als bei den Schulkindern. Es erscheint uns daher sehr schwierig, eine Testmethode zu entwickeln, mit der die doch noch sehr ungeschickten 2- bis 4jährigen Kinder genau erfaßt werden können.

Wir hoffen, daß spätere Untersuchungen, eventuell mit noch verfeinerten Testaufgaben, die Frage weiter aufklären werden. Allerdings glauben wir, daß den Testuntersuchungen eine Grenze gesetzt ist und daß immer Zweifel über die wahre Seitenbegabung eines Menschen bestehen bleiben werden, solange er sich nicht frei von Einflüssen, die ihn zu einer bestimmten Seitigkeit erziehen wollen, entwickeln darf. Art und Stärke dieser Einflüsse und der ihnen entgegengebrachte Widerstand sind aber der Erfassung durch eine Untersuchung wie die unsrige entzogen. Und so wird es wohl bis auf weiteres so bleiben, daß sich — je mehr Untersuchungen über diese Frage angestellt werden — um so mehr verschiedene Befunde ergeben müssen und daß man niemals zu ganz eindeutigen statistischen Werten gelangen wird, aus denen sich exakte Zahlengesetze im Sinne der Naturwissenschaften ableiten lassen könnten.

Nach unseren Befunden scheint es zwar eher fraglich zu sein, daß die Umerziehung der Linkshänder zum Gebrauch ihrer rechten Hand mit deutlichen, statistisch auffälligen psychischen Schäden einhergeht, wenn wir erkennen, daß die Linkshänder weder in den Hilfsschulen noch bei den Patienten der psychiatrischen Poliklinik vermehrt vorkommen, und wenn wir berücksichtigen, daß die meisten Veröffentlichungen über Zusammenhänge zwischen Linkshändigkeit und psychischen Schäden sich auf Normalzahlen für Linkshändertum in der Bevölkerung beziehen, die bedeutend kleiner sind als die von uns gefundenen. Diese Erkenntnis sollte aber keineswegs zu dem Schluß führen, die Umerziehung nun strikte beizubehalten. Wenn wir sehen, daß dies Schicksal immerhin ein Viertel bis ein Fünftel unserer Kinder betrifft, sollte es uns eher zur Toleranz mahnen. Denn daß die Umschulung mit Schwierigkeiten verbunden sein muß, zeigt deutlich die Tatsache, daß in den Hilfsschulen viele Kinder gar nicht dazu fähig sind. Die zum Umlernen aufgewendete Energie könnte wahrscheinlich bei allen Kindern fruchtbareren Zielen zugute kommen. Auch sprechen die Erfahrungen der modernen Menschen- und Seelenkunde beredt dafür, daß nur die Entwicklung eines Menschen seinen Anlagen gemäß zu einer harmonischen Persönlichkeit führt.

L i t e r a t u r

- (1) Bethe, A.: Zur Statistik der Links- und Rechtshändigkeit und der Vorherrschaft einer Hemisphäre. Dtsch. med. Wschr. 17:681-83, 1925.
- (2) Braun, Robert N.: Die Linkshändigkeit und ihre Diagnose. Klin. Wschr. 20:665—69, 1941.
- (3) Eyre, Dart, Cornell & Turner: Studies in Eye, Hand and Foot Preference. Journal of Juvenile Research 22:109-27, 1938.
- (4) Hildreth, G.: A School Survey of Eye-Hand Dominance. Journal of Applied Psychology 29:83—88, 1945.
- (5) Hutter, K.: Zur Statistik der Händigkeit. Wiener Klin. Wschr. 32:560—62, 1950.
- (6) Knoll, W.: Gedanken zum Rechts-Linksproblem. Zschr. „Der Psychologe“ V, 1, 1953. Überlegungen zum Rechts-Linksproblem. Zschr. „Gesundheit und Wohlfahrt“ 11, 1951.
- (7) Kohlmann, Th.: Zum psychologischen und pädagogischen Problem der Linkshändigkeit. Ergebnisse experimenteller Untersuchungen. Wiener Zschr. f. Nervenheilkunde 3:89—100, 1950.
- (8) Lesné & Peycelon: A quel âge un enfant cesse-t-il d'être ambidextre pour devenir droitier? Bull. Soc. Pédiatr. Paris 32:436—39, 1934.
- (9) Schachter & Cotte: Recherches sur la gaucherie infantile. Praxis 195—97, 1951.

- (10) Schiller, M.: Probleme um die Linkshändigkeit, mit Untersuchungen an Stuttgarter Schulkindern. Zschr. Neurol. Psychiatrie 190:496—516, 1932.
- (11) Schkoelziger, Eugen: Das Problem der Linkshänder. Psycholog. Schriftenreihe z. Zschr. „Der Psychologe“, GBS Verlag Schwarzenburg, Heft 1, 1952.
Gibt es ein Linkshänderproblem? Zschr. „Der Psychologe“ II, 3, 1950.
- (12) Schlager, W.: Untersuchungen über Linkshändigkeit unter besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zur Epilepsie und zu Sprachstörungen. Med. Diss. Freiburg i. Br. 1940.
- (13) Spock, B.: Pocket Book of Baby and Child Care. Pocket Books Inc., New York, Band 377, S. 141—43, 1945.
- (14) Steiner, G.: Linkshändigkeit und Epilepsie. Mschr. f. Psychiatrie 30:119, 1911.
- (15) Stern, G. & Schilf, E.: Über Linksfüßigkeit. Zschr. f. ges. Neurol. u. Psychiatrie 139:41—43, 1932.
- (16) Subirana, A.: La Droiterie. Schwz. Arch. f. Neurol. u. Psychiatrie 69:321—59, 1952.

